

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОСТЕЙ В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ГИДРОТУРБИН

Подвойский Ю.А., Кухтенков Ю.М.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В проточной части лопастных гидротурбин на нерасчетных режимах присутствуют низкочастотные пульсации давления, вызванные движением вихревых жгутов в отсасывающих трубах, которые приводят к значительным вибрациям узлов гидроагрегатов ГЭС и авариям. Поэтому актуальным является выявление причин, вызывающих низкочастотные пульсации давления, численно-аналитическое исследование их поведения в отсасывающих трубах гидротурбин с целью прогнозирования пульсационных характеристик. При расчете пульсационных характеристик давления важным моментом является получение информации о геометрических параметрах вихревых жгутов – эксцентриситете, диаметре жгута, и угле подъема вихревой линии, если вихревой жгут представлен винтовой спиралью.

Сотрудники каф. гидротурбин НТУ «ХПИ» совместно с ОАО «Турбоатом» провели экспериментальные исследования на модельном стенде с целью определения геометрических параметров вихревых жгутов за рабочими колесом гидротурбин при их работе. По экспериментальным данным в отдельных точках строились интерполяционно-аппроксимирующие зависимости, позволяющие получить информацию для широкого диапазона работы гидротурбины с целью расчета ее пульсационных характеристик.

Для прогнозного расчета пульсаций давления в отсасывающих трубах гидротурбин РО140-РО230 использовались экспериментальные данные, полученные в отсасывающей трубе турбины РО170. После математической обработки данных были получены коэффициенты аппроксимации для описания геометрии жгутов за рабочим колесом РО170. Полученные расчетом по принципу МНК результаты по геометрии жгута сопоставлялись с результатами, полученными из эксперимента. С помощью комплекса программ по расчету низкочастотных пульсаций давления рассчитывались пульсационные характеристики гидротурбин РО140-РО230. Полученные расчетом амплитуды пульсаций давления были сопоставлены с экспериментальными данными в отдельных точках и указали на их удовлетворительное согласование, что является косвенным подтверждением правильности проведенных расчетов.